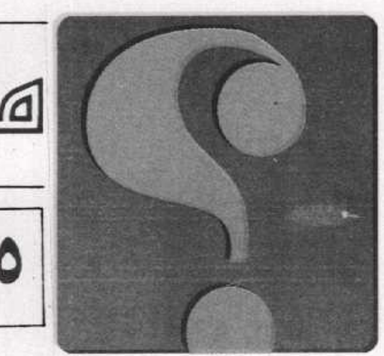


ماذا تعلم عن..

١٥
موسوعة للأطفال تغطى مجالات المعرفة
البشرية المختلفة بأسلوب شائق

النباتات الذكية

بقلم :

دكتور محمد على أحمد

أستاذ بكلية الزراعة جامعة عين شمس



دار المعارف

تصميم الغلاف : **منال بدران**
تنفيذ الغـــلاف والمتن بالمركز الإلكترونى
بـدار المعـــارف

الناشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة : ج . م . ع .

إعداد الماكت: أمانى والى

عِندمَا كُنا أطفالاً صغَارًا .. كنا نحضرُ طَبقًا مُســطحًا.. ونَفرشُ عليه قطعةً مـن القُطنِ المبلل، ثُمَّ نَضعُ فوقَه بُذورًا مُختلفةً، ونَتركُها تنبتُ وتكوّنُ نَباتاتٍ صَغِيرةً..

مَرةً زَرعنا بُذورَ فولٍ .. ومَرةً ذُرةً.. ومَرةً قَمحًا..

وكنا نُشاهد البُذورَ وهِى تَنبتُ .. ونُتابعُ تكوين السِّـيقَان الصغِـيرةِ ومـا تَحملـه من أوراقٍ خضراء.. ونَرى نمو الجذورِ الرَّهِيفـة الَّتِـى تَتَخلـلُ أليـافَ القطـنِ الرَّطبـة البيضاء.. وهكذا تَعلمنَا من النَّباتاتِ أشياء كثيرةً.



(شكل رقم ١)

وخِلال مُراقبتنا لنمو النَّباتاتِ ، كُنَا نُلاحظُ أنَّ السِّيقان والأوراقَ الخضراءَ تنمو متجهةً إلى مصدر الضوءِ، وذَلِكَ حَتَّـى تَحصـلَ عَلَـى كِفَايتـهَا منـه.. وتُجـهزُ غـذاءَ النَّباتِ عن طَريقِ التَّمثيل الضَّوئى.

وكم شَاهدنَا الجُذورَ تَنمو مُتجهةً إلى أسفل.. مُتعمقةً فى طَبقاتِ القُطـن، باحثـةً عن مَزيدٍ من الماءِ، فإذا ماجَفَّ جُزءٌ من القطن، اتجه نمو الجذور ناحيةَ الجزءِ المبلل.

وكُنَا نسألُ أنفُسنا دائمًا .. كَيفَ يَعرفُ النباتُ ذَلِك ؟

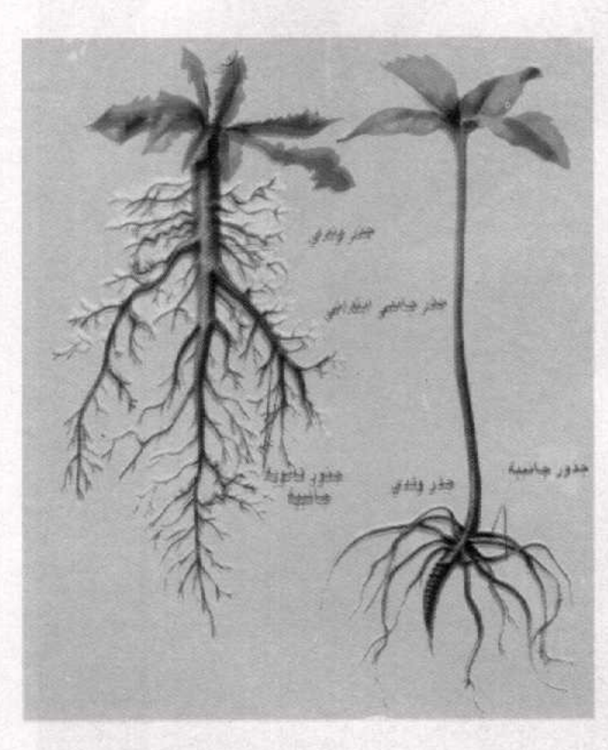
كَيفَ يَعرفُ مصدرَ الضوءِ فَيتجه إليه ؟

وكَيفَ يَعرفُ مكانَ الماءِ فيبحثُ عنه ؟

هل يَملكُ النَّبات عقلاً - مثلنا - يُفكرُ به ؟

كانتْ هذه الأسئلة تُحيرنا كثيرًا.

إن النَّباتـاتِ كَائنـاتٌ تَنمـو جُذورهَـا فـى الأرض ، وتَقـفُ سِيقانُهَا فى الهواءِ حَامِلةً الأوراق الخضـراء، وبعـد فَـترةٍ تتكـونُ الأزهارُ، ثُمَّ تتحولُ هـذه الأزهـارُ إلى ثمـارٍ تحتـوى عَلَـى بُـذور، والبـذُورُ تعيـدُ دورةَ الحيـاةِ مـرةً أخرى.



شكل رقم ٢

فالنبـاتُ يَنمـو فـى مكـانٍ واحـدٍ لايَتركـه، بعكـس الإنسـانِ والحيـوان، فـهما يَتحركـان مـن مكـان إلى آخـرَ، فـإذا احتاجـا طَعامًا أو شرابًا ذَهبَا إليـه، وإذا هاجمـها حيـوانٌ مفـترسٌ.. هربـا منه.

ولكن النباتَ لا يفعلُ ذَلِك.

وكثيرًا ما يُصادفُ النبات مَشاكلَ جمةً، ومحنًا شَـديدةً، لِذَا وجبَ عَليه أنْ يتصرفَ بحكمةٍ وَهُوَ ثابتٌ فِي مكانِهِ، وأنْ يَبتدعَ حيلاً يَتغلبُ بها عَلَى صعوباتِ البيئةِ الّتى يَنمو فيها.

وكثيرٌ من النباتاتِ تَفعلُ ذَلك .. حَتَّى إننَّا نطلقُ عَليهَا - بحقٍ - النباتات الذَّكِية.

والأمثلةُ كثيرةٌ ..

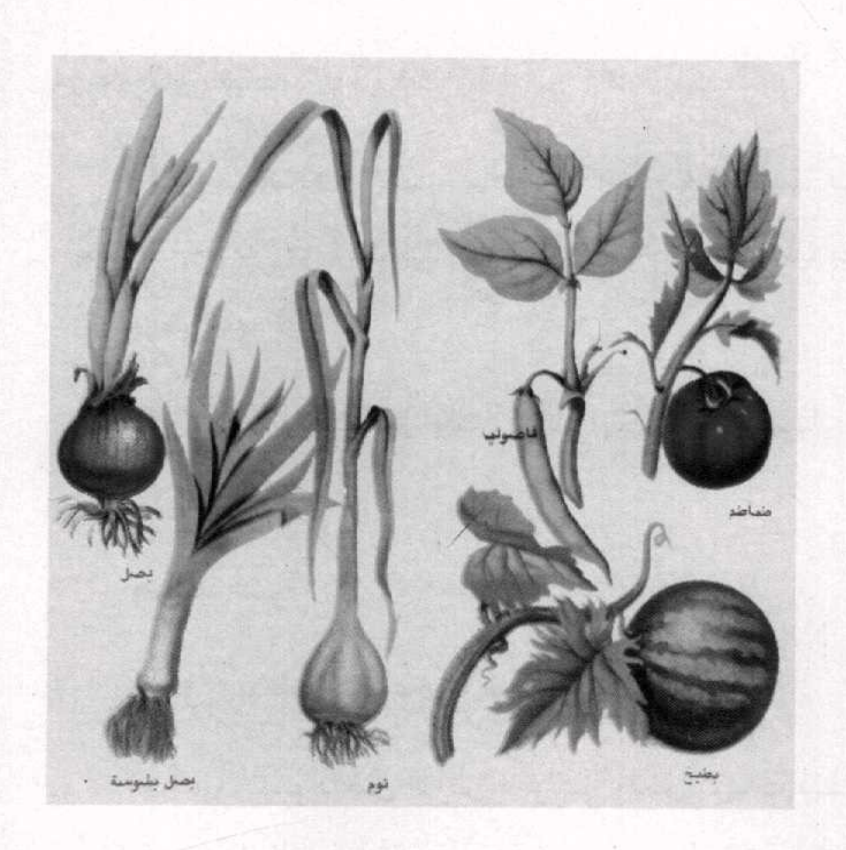
فَجذورُ النباتاتِ هى أعجوبةٌ فى تكوينهَا ونموهَا..

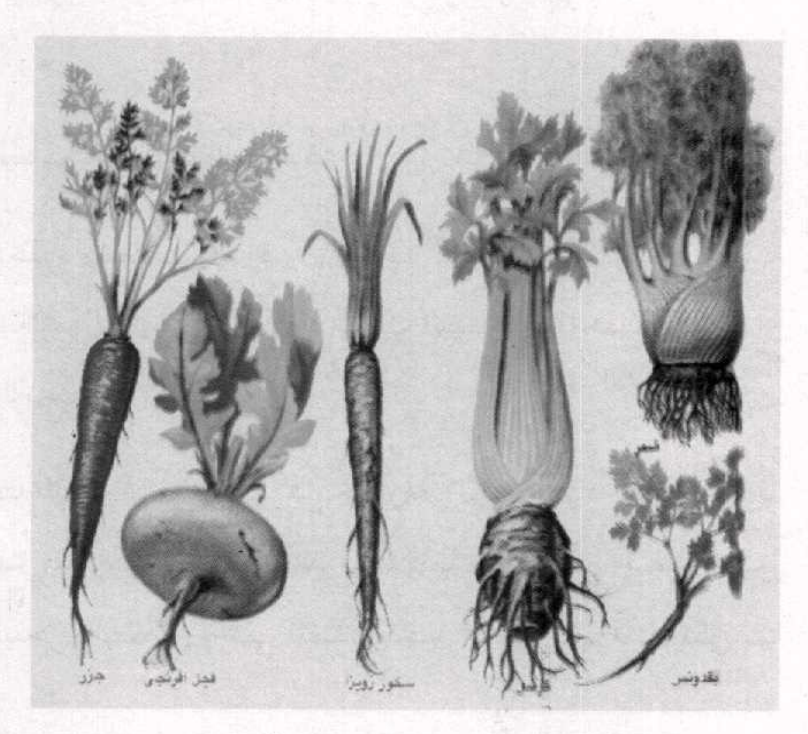
فالجذورُ تَنمُو دَاخلَ الأرض .. ولكى يَفعلُ النباتُ ذَلِك ، لجأ إلى حيلةٍ مُبتكرةٍ .. جَعلَ الجذورَ تنمو بَعِيدةً عن مصدرِ الضوءِ، ومتجهةً مع الجاذبيةِ الأرضيةِ إلى عمقِ الأرض.

وهكذا ضمن النبات لجذوره نموًا صحيحًا ..

فعندما تَنمو الجذور متعمقةً فى الأرض .. يَحصلُ النباتُ عَلَى مَزيدٍ من الماءِ والعناصرِ الغذائيةِ اللازمةِ لنموه، وأيضًا يَزدادُ تَثبيتُ الساقِ وما تَحمله من أوراقٍ وأزهارٍ وثمارٍ أمامَ الرياحِ.

وبعض النباتاتِ الذَّكيةِ تدخرُ غِذَاءَها فى جُذورهَا ، وتَعتبرُ هَذِه الجذورَ مخزنًا دائمًا للغذاءِ.. فَتنتفخُ مثل هذه الجذور.. ويَتضخمُ شكلها، كما فى جذور الجزر واللفتِ والفجلِ والبنجرِ والبَطاطَا، والّتى نَتغذى نحن عليها بعد تمام تكوينها ونُضجِها.





شكل رقم (٣)

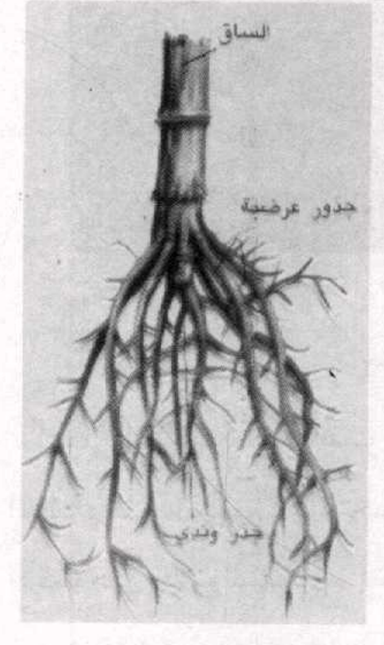
وهُناكَ نباتات - مثل الذُرة الشَامِية - تحمـلُ سـاقُهُ أوراقًـا كَثِـيرةً، وحَجمـهَا كبيرٌ، ولكنها ذاتُ جذرٍ ضعيفٍ لا يسـتطيعُ تَثبيـتُ السَّـاقِ ومـا تحملـه مـن أوراقٍ وكيزانٍ.. وهذا يُهددُ السَّاقَ بالانحناءِ .. ثم الموتِ.

وهُنَا لجأ نباتُ الذرةِ الشامية إلى وسيلةٍ جديدةٍ..

فقاعدة السَّاق لها القدرةُ عَلَى تكويـن جُـذورٍ جديـدةٍ تتجـه لأسـفل.. وتَتَعمقُ الجُذورُ المُتكونةُ فى الأرض.. وتصبحُ دعامةً جديدةً إضافيـةً للسَّـاقِ.. وتُعـرفُ هـذه الجذورُ بأنها (جذورٌ دعاميةٌ).

وفى المناطق الاستوائية ، تَهطلُ الأمطـار بشـدةٍ علـى سـطحِ الأرض، وتجـرفُ الطبقةَ السطحيةَ من الأرضِ التى تُغطى جُذورَ الأشجار؛ وبذلِكَ تصبحُ هذه الأشجارُ غَير ثابتةٍ.. وعُرضةً للسقوطِ.

وهذه مُشكلة ..



شكل رقم ٤
جذور دعامية فى نبات الذرة الشامية

لقد لَجَأتْ هذِه الأشجارُ إلى نفس حيلـةِ نبـاتِ الذرةِ الشَّاميةِ.. وتَكونَتْ جُذورٌ دَعاميَةٌ قويـةٌ حـولَ قاعدةِ السَّاقِ يَصلُ طولُ بعضها إلى نحوِ تسعةِ أمتار.

وفى بعض نباتاتِ الزينةِ ، يَنمو النبـاتُ عَلَـى سطحِ الأرض ، وبالتالى تتعرض جـذوره للجفـافِ.. فماذا يفعلُ لكى يَتعمق فى باطنِ الأرض؟

إنها حيلةٌ جديدةٌ ..

ففى أبصال الجلاديولـس .. وكورمـات الزنبـق والسوسن .. يتكون نوعٌ عجيبٌ من الجذور .. تكون طويلـةً وسميكـةً.. وتَنمـو عموديـةً ومتعمقـةً فـى الأرض . وتَحتوى هـذه الجـذورُ عَلَـى مـواد غذائيـة مُدخرة أهمها سكر الجلوكوز. وعندما تستهلك هذه الجذور غذاءها تنكمش، ويقصر طولها، وبذلك تشد النبات المتكون عند سطح الأرض إلى أسفل، وتفعـل ذلـك عـدة

مرات حَتَّى تصل الجذور إلى العمق المطلوب، وتعرف هـذه الجـذور العجيبـة باسم (الجذور الشادة).

وهناك أشجار عملاقة تنمو من فروعها جـذور غريبـة الشـأن، تتـدلى لأسـفل، وتستمرُ في النموِ حَتَّى تَصل إلى سطحِ الأرض. وتَخترقُ هـذه الجـذور الأرضَ وتَنمـو مُتعمقةً فيها، وتَمتصُ الماءَ والعناصرَ الغِذائية، فَتُوفر بذلك مَزيدًا من الغذاءِ للشـجرةِ العملاقةِ، كما تُصبحُ هـذه الجـذور العَجِيبـة سَميكةً وقويـةً، فَتُسَاعدُ فـي تثبيـتِ الشجرةَ، وتُسمى (الجذور الدعامية).. كما في أشجار التِّين البنغالى.



شكل رقم ٥
جذور دعامية فى أشجار التين البنغالى

وفى النباتاتِ الَّتِـى تَنمـو فـى مناطقِ المُستنقعات، وعَلَـى الشـواطئ الطينيـةِ الرطبةِ، تَغمرُ الجذور دائمًا تحتَ سطحِ الماءِ، وبذلك لا تجد ما تَحتاجُ إليه من غـاز الأكسوجين اللازم لتَنفسهَا.. فَتختَنق.. وقد تموتُ وتتعفن.

فماذَا فَعلتْ هذه النباتات ؟

لقد ابتدعـت تلـك النباتـات أسلوبًا فريدًا ، وجعلـت بعـض جذورهـا يَنمـو مَعكوسًا، فيتجه إلى أعلى حتى يلامس الهواء، وبذلك يَحصلُ عَلَى ما يحتاجُ إليـه من الأكسوجين.. وتعرفُ هذه الجذور العَجِيبة (بالجذور التنفسية).

وليست جَميع النباتاتِ تَحملُ أوراقًا خضراء ، فنبات الهـالُوك يَحمـلُ أوراقـا حرشفية باهتة عَلَى ساقٍ طَويلةٍ، فكيف يَحصلُ إذًا على غِذَائِه ؟

إن نباتَ الهالُوكِ لا يَستطيعُ أن يقوم بعملية التمثيل الضوئى، ولا يكون غذاءه بنفسه، لذا بحث عن حل يناسبه.. ووجده.

فلقد كون هَذَا النبات نوعًا غريبًا من الجذور .. لا تَبحـثُ عـن المـاءِ والعنـاصرِ الغذائيةِ لِكى تَمتصَها، ولَكِنها تَبحثُ عن جذورِ نباتِ آخر مُناسـب، فـإذا وجدتـه اخترقت أنسجته، ونَمتْ داخلها، وامتصت غذاءَهُ.

إن نباتِ الهالُوكِ مُتطفلٌ .

وهو يتطفلُ عَلَى نباتِ الفول .

وتُعرفُ جُذوره الغَرِيبةُ هَذه بأنها (جُذور ماصة) .

وإذا كَانتْ بعضُ النباتاتِ تُغيرُ من شَكل جُذورهَا للتَّغلبِ عَلـى ظُـروفِ البيئـةِ الَّتى تَعيشُ فيها، فإنها تَفعلُ ذَلِكَ أيضًا وتغير من شكل السِّيقانِ ووظيفتها .

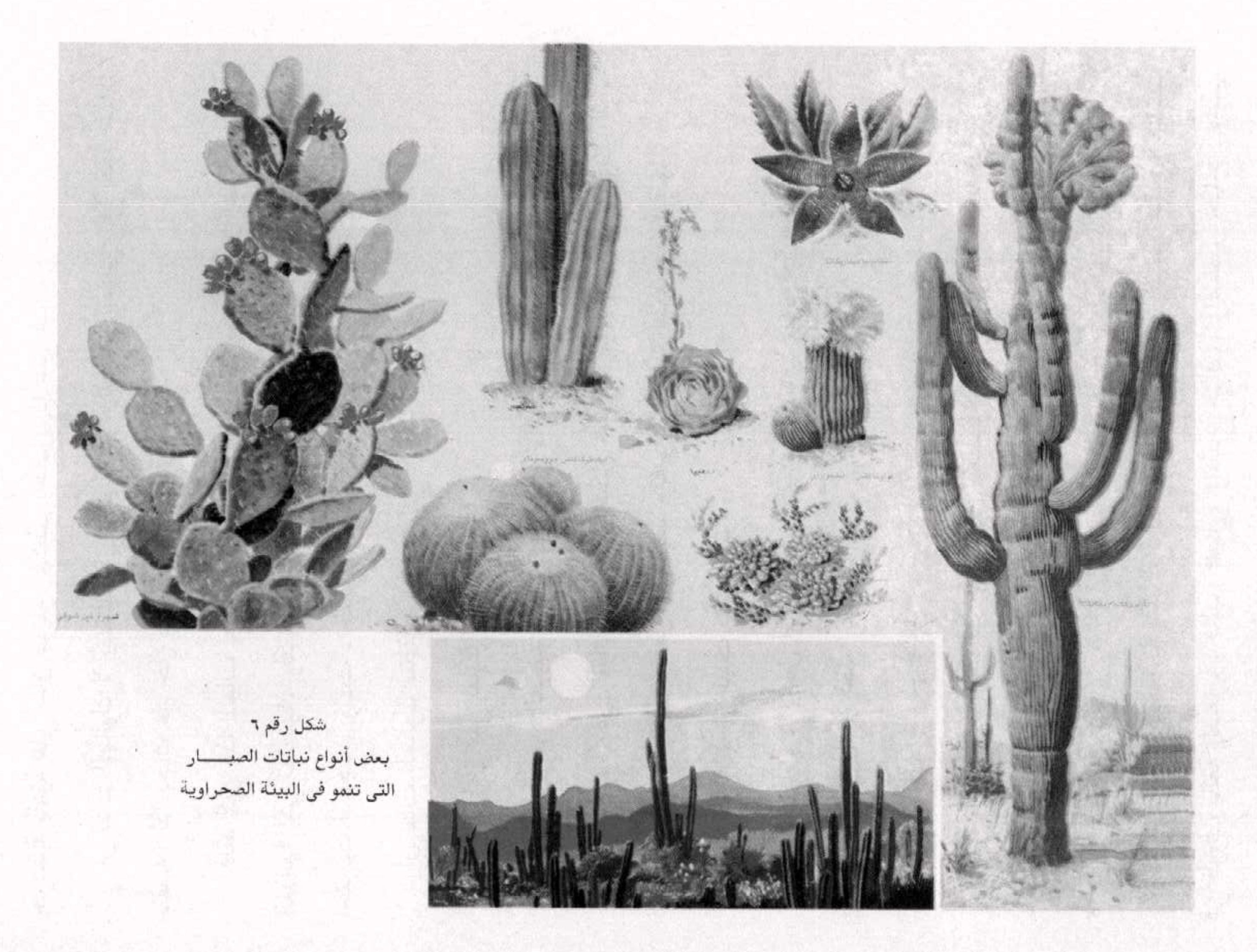
انظرْ - مثلاً - إلى نبات الأسبرجس ..

فهذا النباتُ لا يحملُ أوراقًا خضراء .. بـل أوراقـا حرشـفية باهتـة .. فكيـف يَستطيعُ إذًا أن يكوّن غذاءه بنفسه ؟

لقد لجأ إلى أسلوبٍ جديدٍ ..

فساقَ الأسبرجس تحولت إلى شـكل منبسطٍ أخضـر اللـون، كأنمـا هـى ورقـة خضراء تمامًا، وهكذا قامت الساق بالتمثيل الضوئى، واستطاعَ نباتُ الأسبرجس أنْ يحل المشكلةَ .

وفى المناطق الصحراوية الجافةِ ذات الحرارةِ المرتفعةِ ، تَنمـو بعـض النباتـاتِ فى ظروفٍ بالغة الصُّعوبةِ، فالمـاءُ قليـلٌ، والمنـاخُ جـاف، والشَّمسُ حـارةٌ.. وعلـى النباتاتِ الَّتى تَنمو تحتَ هَذِه الظروفِ أنْ تَتصرفَ بحكمةٍ .



شكل رقم ٦
بعض أنواع نباتات الصبـــــار
التى تنمو فى البيئة الصحراوية

هذا ما فعله نبات التين الشوكى .. وجميع نباتات الصبار ..

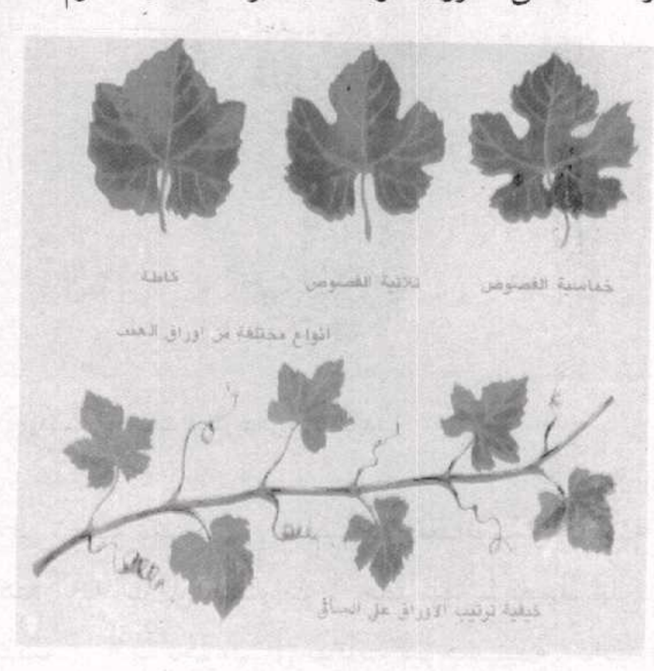
لقد أحسنوا التصرف ..

فساقُ هذه النَّباتات لا يحملُ أوراقًا ، وهذا يُقللُ من فقدِ الماءِ فـى هـذه البيئةِ الصحراويةِ، والسِّيقانُ مُغطاة بطبقةٍ شمعيةٍ سَميكةٍ، تُقللُ أيضًـا مـن تبخـرِ المـاءِ .. وهكذا يَحتفظُ النَّباتُ بما يَحتويه من ماءٍ.. ويَنمو.

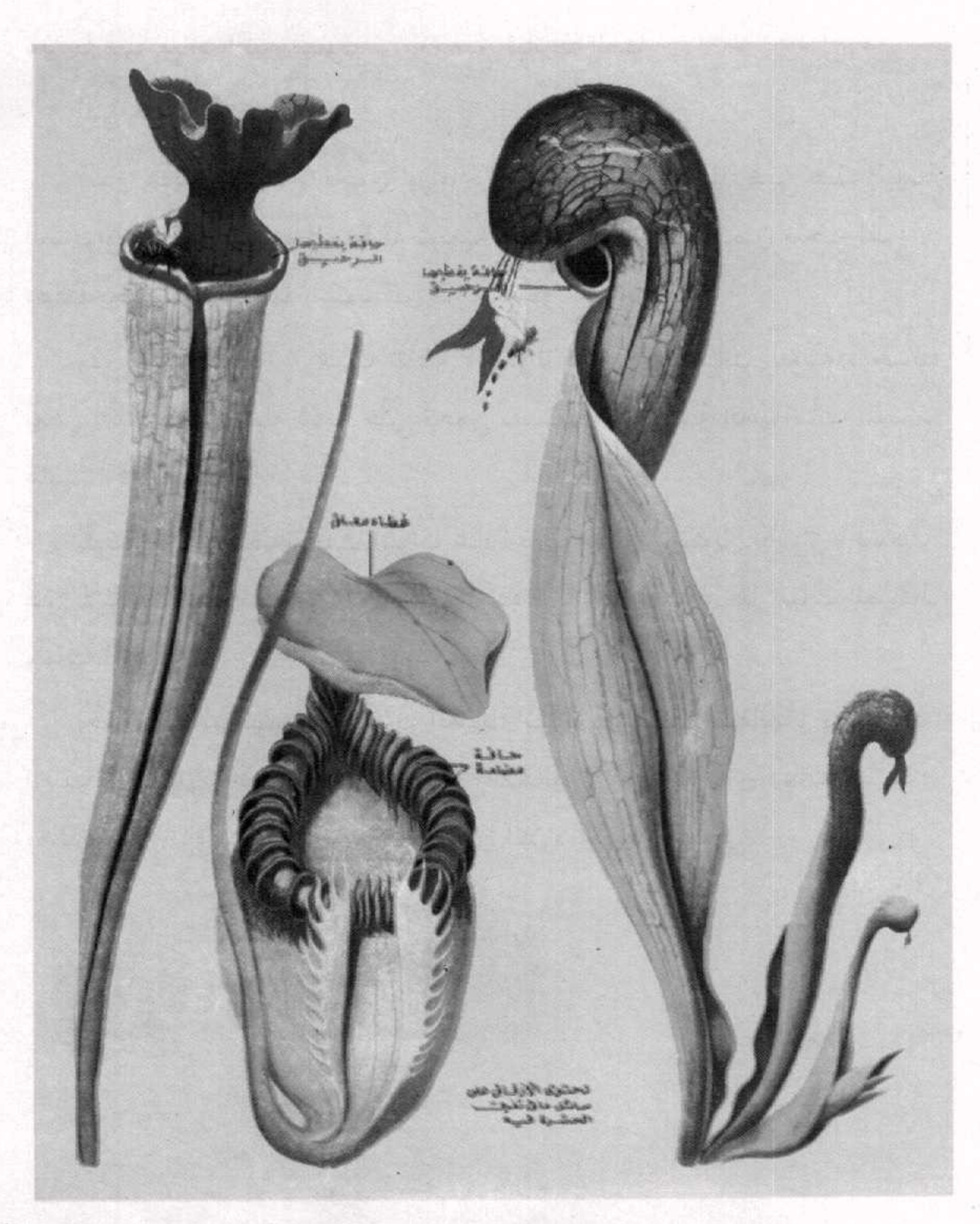
وفى مناطق الرعى .. حَيثُ تَتَغذى الحيواناتُ عَلَى النَّباتـاتِ البريـةِ، لَجـأتْ بَعضُ النَّباتاتِ إلى حِيلةٍ ذكيةٍ حَتَّى تحمى نَفسَـها مِـن تَغذيـةِ الحيوانـاتِ المستمر عليها.. فماذا فَعَلتْ؟

كَونتْ بعضُ هذه النَّباتات أشواكًا حَادةً صلبة بدلاً من تكوينِ الأوراق، فمنعتْ هَذِه الأشواك الحيوانات من التَّغذيةِ عَلَى هَذِه النَّباتاتِ الذَّكِية، مثل نبات العـاقول ونبات الزعرور.

وهُنَاك نَباتات تَتَسلقُ الدعاماتِ المُحِيطةَ بها نظرًا لضعفِ سِيقانِهَا، مثل نبات العنبِ، وتَتكون زوائدُ ملتفة تُعرف باسم (المحاليق) تلتَف عَلَى أىِّ دعامةٍ مُناسبة، وهَكَذا تَتَلقى الأوراقُ مزيدًا من ضَوء الشَّمسِ اللازم للتمثيلِ الضوئى.



شكل رقم
محاليق نبات
العنب المتسلقة



شكل رقم ٨ : تركيب الوعاء الصائد للحشرات فى نبات النابنط

وتَعيشُ بَعضُ النَّباتاتِ فى بيئةٍ فَقيرةٍ فِى عناصِرهَا الغِذائية، خاصة النُّتروجين، ولقد لجأتْ مثلُ هذه النَّباتاتِ إلى ابتكاراتٍ لا حصر لهَا للحصول عَلَى احتياجاتِها الغِذائية بطريقةٍ مُذهلةٍ .. إنها تحولتْ إلى نباتاتٍ مُتوحشةٍ، ذاتَ

أوراق عبارة عن مصائدِ وفِخاخ للحشراتِ، فإذا مَا سَقطتْ الفَريسةُ فى فَخِ النَّباتِ المُتوحش، قَبضَ عَليه، وأفرَزَ إنزيماته الّتى تَهضم لحمَ الحشرةِ، ولاتترُكها إلاهَيكلاً جَافًا. ومن أمثلةِ هذه النَّباتاتِ المتوحشة، نبات الدروسيرا، ونبات الديونيا.

ولا تَعدمُ النباتاتُ وسيلةً فى ادخار غِذائِها الفائض عن حَاجتها، وتَخزينه فى سِيقان خاصة تَحتَ سَطحِ الأرض، ونَحنُ نَستعملُ مِثلَ هذه السِّيقان كغِذاءٍ شهى، مثل درنات البطاطسِ وكورمات القلقاس.



شكل رقم ٩

نبات البطاطس

ويَهدفُ النباتُ خِلالَ نِموه إلى تكوين الأزهـار، ثُـمَّ تَلقيحـها، وتكويـن الثمـار الَّتى تَحملُ البذُورَ، والَّتى تُحافظُ عَلَى نوعِ النباتِ، وتعملُ على انتشاره.

ولكى يحقق النباتُ هذا الهدف .. لَجأ إلى حِيلٍ وابتكاراتٍ لا حصرَ لها.

فالزهرةُ تَحملُ عُضوَ تَذكير هو (حبوب اللقاح) ، وعضو تَـأنيث هـو (الميسـم)، ويَجبُ أنْ تَنتقلَ حبوبُ اللقاحِ إلى الميسمِ لِكى يَحدُث الإخصابُ وتتكون الثمرةُ.

ويَتم عادة انتقال حبوب اللقاحِ من زهرةٍ إلى ميسمِ زهرة أخرى، ويعنى ذلك أنَّ الصدفة تَلعبُ دورًا كبيرًا فى هَذِهِ العمليةِ الهامةِ ..

فهل يَتركُ النبات ذلك للصدفةِ ؟

لقد عَودنا النباتُ عَلَى حيل لا حصر لها .. فماذَا فعلَ هذه المرة؟

يكوّن النباتُ حبوبَ اللقاحِ بأعدادٍ هائلةٍ ، وفـى المقابل تكـوّن الزهـرة ميسـمًا ريشى الشكل لكى يستقبل أكبر عدد ممكن من حبوب اللقاح ، وهذا يذكرنا بالطبق الفضائى كبير الحجم الذى يستقبل أكبر عدد من الموجات الفضائية.

وهناك نباتاتُ أخرى اعتمدت عَلَى الحشرات فى نقلِ حبوبِ اللقاح من زهـرةٍ إلى زهرةِ أخرى، فماذا فعلت هذه النباتات الذَّكية ؟

إنها لجأت إلى الحيلة ..

فأزهارُ هذه النباتات تكون عادةً كبيرةَ الحجم ، جَذابـة الألـوان، ذات رحيـقٍ سُكرى يُثيرُ لعاب الحشراتِ. فإذا ما زارَت حشرة ما زهرة هـذا النبـات، التصقـت حبوب اللقاح ذات السطح اللزج أو الخشن على جسمها، وعندما تزور تلك الحشرة زهرة أخرى تَنتقلُ حبوب اللقاحِ العالقة بجسمها إلى المياسمِ اللَّزجةِ.

فإذا ما تكونت الثمار .. وجَبَ عَلَى النباتِ أن يعملَ عَلَى انتشـارهَا إلى أمـاكن أخرى بعيدةً .. حَتَّى يَضمنَ لِنفسهِ الانتشارَ .. ولكن ما هو السبيل؟

هُناك بذورٌ تَنتقلُ بالرياح ..

فبذور نباتات الأوركيدات خفيفة الوزنِ ..



شکل رقم ۱۰

وبُذور (أبو المكارم) ذات جناحٍ واحد ، تَطيرُ به لمسافةٍ بعيدةٍ ..

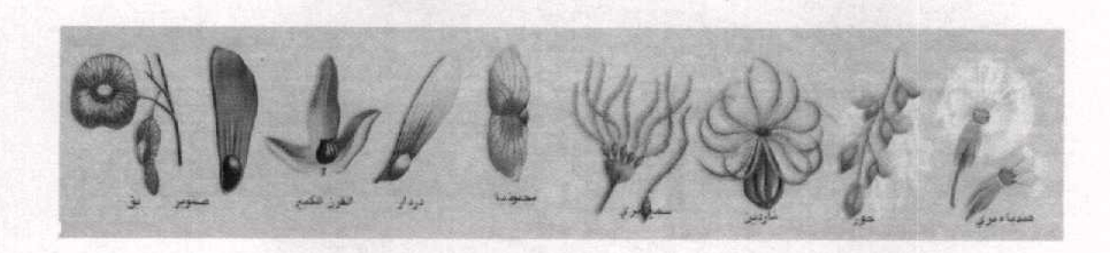
وثمرة (الحميض) ذات أجنحة عديدة .

وبُذور (القطن) عَليها شُعيراتٍ زغبية تُساعدُهَا عَلَى الطيران .

وثمرةُ (الجعضيض) ذاتُ شُعيراتٍ علويةٍ تَجعلُهَا تَتَعَلقُ فى الهواءِ .

وقَد تَنتقلُ بذورُ بعض النباتاتِ عن طريقِ الحيواناتِ ، سواء عن طريق أكل الحيواناتِ لثمارهَا ، ومرور البذورِ بالقناةِ الهضميةِ للحيوان دون أن تتأثرَ بها ، أو تكون هذه البذُور ذَات أشواكٍ تتعلقُ بفرو أو شعرِ الحيوانِ أَو ريشِ الطيور ، وهكذا تَنتقلُ من مكانِ وجودِهَا إلى أماكن أخرى بعيدة .

وبعضُ بذورِ النباتاتِ تكونُ خفيفةً ، تَطفو عَلَى سَطحِ الماءِ ، وبذَلِك تَنتقلُ عَن طريقِ الأنهار والقَنواتِ من مكانٍ إلى آخر .



شكل رقم ١١

ومن أغرب طُرق نَثرِ بذور النباتاتِ ، تَفتحُ الثمرةُ المحتوية عليها بقوةٍ ، فَتقذفُ بالبذورِ إلى مسافاتٍ بعيدةٍ ، مِثلُ نباتِ بسلة الزهور ونباتِ الجارونيا . وهما من نَباتاتِ الزينةِ ذوى الرائحة العطرية .

إن النباتاتِ جزء يَسيرٌ من ملكوتِ الله - سبحانه وتعالى - ولقد أودعه بعض القدرات الَّتى تُساعده عَلَى الاحتفاظِ بحياتِه ، واستمرار وجوده حَتَّى فى أشد الظروفِ البيئية صعوبة .. حَتَّى نكاد أنْ نقولَ إنَّ بعض هذه النباتاتِ الَّتى تكوّنُ تراكيب عجيبة وتلجأ إلى أساليبَ غريبةٍ .. إنها نباتاتٌ ذكيةٌ .

المراجع

مراجع عربية:

١ - أحمد محمد مجاهد - مصطفى عبد العزيز - أحمد الباز يونس - عبد الرحمن أمين (١٩٩٦). النبات العام - مكتبة الأنجلو المصرية.

٢ - كتاب المعرفة (١٩٨٠) - النبات - الجزء الأول - الناشر: شركة تراوكسيم - شركة مساهمة سويسرية - جنيف.

٣ - كتاب المعروفة (١٩٨٠) - النبات - الجزء الثانى - الناشر: شركة تراوكسيم - شركة مساهمة سويسرية - جنيف.

٤ - محمد عبدو العودات - عبد الله بن رشيد الدعيجى (١٩٩٢) - مورفولوجيا النبات وتشريحه - عمادة شئون المكتبات - جامعة الملك سعود - المملكة العربية السعودية.

مراجع أجنبية:

1 - Moore, R. and W.D. Clark (1995). Botany, plents Form & Function. Wm. C. Brown Publishers. USA.

2 - Moore, R.; W.D. Clark, K.R. Stern and D. Vodopich (1995). Botany, Plant diversity. Wn.C. Brown Publishers. USA.

3 - Ray, P.M., T.A. Steeves and S.A. Fultz (1982). Botanty. Saunders College Publishing.

4 - Rost, T.L., M.G. Barbour, R.M. Thornton, T.E. Weier and C.R. Stocking (1979). Botany. John Wiley & Sons. New York.



رقم الإيداع	٢٠٠٠/٨٠٥٣
الترقيم الدولى 977-02-6006-1	ISBN

٧/٢٠٠٠/١٥

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)